

電磁波測定設備による EMI 測定

キーワード：EMI、EMC、妨害電力、疑似電源回路網、電波半無響室、吸収クランプ

はじめに

電気・電子機器から非意図的に発生し、無線通信や放送の受信を妨げる電磁波ノイズは電磁妨害(EMI; Electro-magnetic Interference)と呼ばれ、法的規制や業界団体による自主規制の対象になっています。

当所では企業支援を目的に、電波半無響室をはじめとする EMI 測定用の電磁波測定設備を設置しています。これらの設備による EMI 測定をご紹介します。

EMI 測定の概要

EMC(電磁両立性)の分野では、ケーブル等の電気導体に沿って伝わる妨害波を伝導 EMI、アンテナから発生する電波と同じように自由空間を伝搬する妨害波を放射 EMI と呼んで区別しています。

EMI 測定に関する規格では、概ね 30MHz 以下の周波数の EMI は伝導 EMI として、30MHz 以上の周波数の EMI は放射 EMI として測定するように定めています。また、一部の製品に関しては、放射 EMI を測定する代わりに吸収クランプと呼ばれ

る装置を用い、機器に接続されたケーブルを伝わる妨害波を 30 ~ 300MHz の周波数範囲で測定するように定めている規格もあります。この測定は妨害電力測定と呼ばれています。

図 1 に当所に設置されている EMI 測定システムを示します。

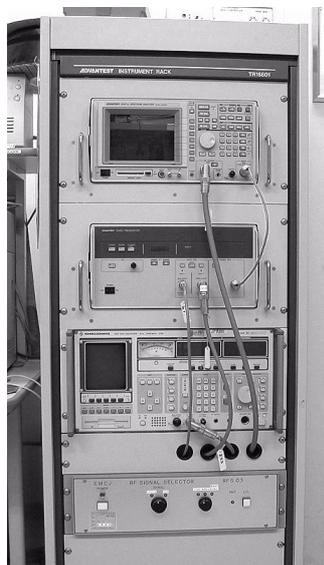


図 1 EMI 測定システム

伝導 EMI の測定

伝導 EMI は、疑似電源回路網(AMN)や電圧プローブ等により機器に接続されている電源線・信号線を伝わる妨害波を取り出して測定します。図 2 に疑似電源回路網を用いた測定の模式図を示します。

当所の測定システムでは、スペクトラムアナライザ(アドバンテスト(株)製 R3371A)によりピーク値測定を行った後、妨害波レベルが規格限度値を超えている可能性のある周波数について個別に EMI レシーバ(ローデ&シュワルツ製 ESS)により準尖頭値および平均値の測定を行います。

放射 EMI の測定

放射 EMI を測定するには、反射物のない広い空間が必要です。規格では金属のグラウンドプレーンをもつオープンサイト(野外測定場)が標準の測定場となっています。図 3 に測定の模式図を示します。距離 D は、3m、10m、30m の 3 種類が規定されています。

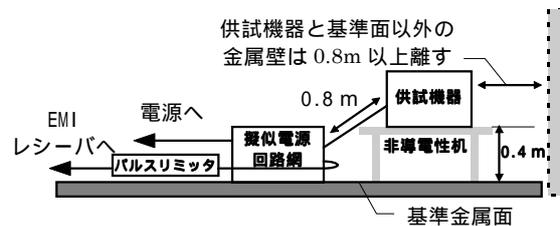


図 2 伝導 EMI 測定の模式図

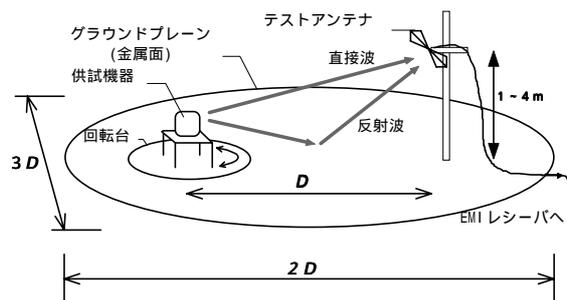


図 3 放射 EMI 測定の模式図(オープンサイト)

表1 当所の電波半無響室の主な仕様

項目	仕様
対応規格	3m 法/10m 法
対応周波数範囲	30MHz ~ 1000MHz
内寸	19.3m(L) × 13.1m(W) × 9.0m(H)
搬入口	3.0m(W) × 3.0m(H)
回転台直径	1.5m/5.0m(デュアル式)
回転台最大荷重	2000kg
アンテナ昇降範囲	1.00m ~ 4.00m
シールド性能	100dB 以上(30 ~ 1000MHz)
電波吸収体	格子型フェライトとカーボン含浸合成樹脂による複合型

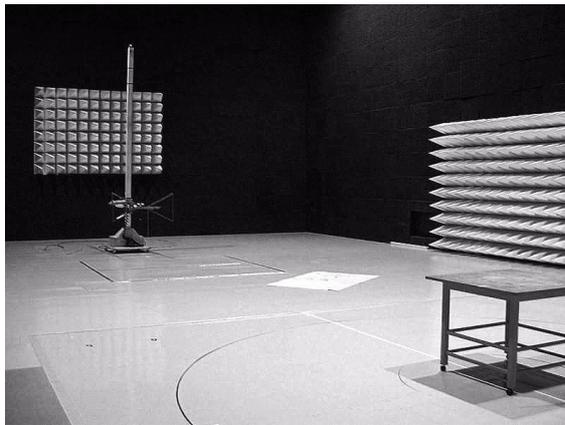


図4 電波暗室の内部

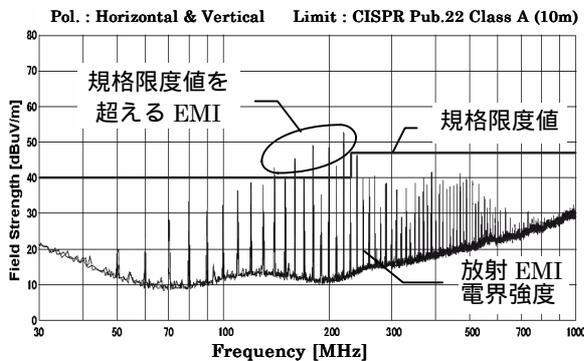


図5 放射 EMI 測定の速定例

測定は、水平・垂直の両偏波についてアンテナ高さと供試機器の角度を変化させ、妨害波の受信レベルが最大となる状態を探索して行います。

オープンサイトでの測定は、外来電波や天候に左右されるため、建物内に外来電波を遮断するシールド室を作り、内壁を電波吸収体で覆った電波暗室が代替サイトとして広く利用されています。オープンサイトと同等の特性を得るた

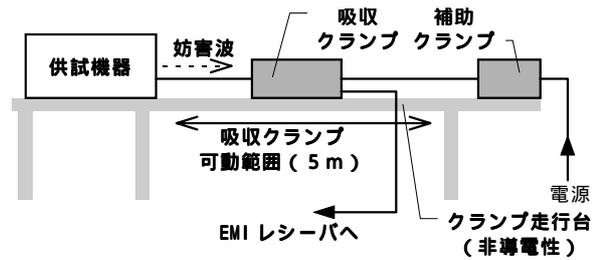


図6 吸収クランプによる妨害電力の測定

め床面を金属面としていしますので、この種類の電波暗室は電波半無響室と呼ばれています。

当所では放射 EMI 測定を行うために表 1 に示す仕様の電波半無響室を設置し、FCC(アメリカ合衆国連邦通信委員会)に登録しています。図4に当所の電波暗室の内部を示します。

放射 EMI の測定においても、まずスペクトラムアナライザでピーク値を測定し、妨害波レベルが規格限度値を超えている可能性のある周波数について EMI レシーバにより準尖頭値の測定を行います。

図5に CISPR Pub.22 (情報技術装置に適用される国際規格) の 10m 法による測定例を示します。グラフの横軸は周波数(MHz)、縦軸は電界強度(dBmV/m)、規格限度値は工業環境における値です。

妨害電力の測定

機器に接続されている電源線や信号線は長さによっては高効率のアンテナとなり、機器からの妨害波を空間に放射することがあります。

妨害電力測定は、吸収クランプ(Absorbing Clamp)と呼ばれる一種の変成器を構成するフェライトの管を用い、ケーブルを伝わるコモンモード妨害波を測定する方法です。妨害電力の測定は、図6に示しますように、クランプをケーブルに沿って5m移動させ、ノイズレベルが最大となる位置を探索して行います。

まとめ

当所において EMI 測定に使用している設備についてご紹介いたしました。測定の基礎から機器の詳細につきましては電子計測グループまでお問い合わせ願います。